

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63131989
PUBLICATION DATE : 03-06-88

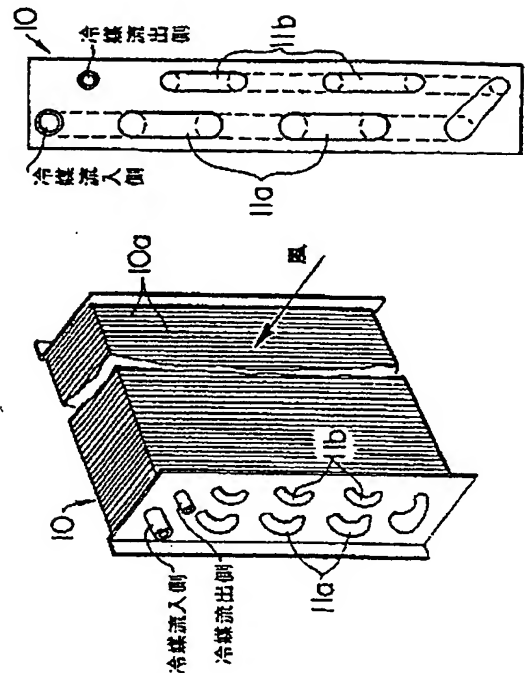
APPLICATION DATE : 21-11-86
APPLICATION NUMBER : 61278111

APPLICANT : FUJITSU GENERAL LTD;

INVENTOR : SEO KAZUO;

INT.CL. : F28D 1/047

TITLE : HEAT EXCHANGER



ABSTRACT : **PURPOSE:** To make it possible to improve the heat exchange rate of the heat exchanger and to miniaturize and lighten a compressor by using heat transfer tubes of a relatively small tube diameter at parts in a coolant where large amounts of liquid and liquid phase components of a vapor-liquid two-phase flow are contained, and on the other hand, using heat transfer tubes of a relatively large tube diameter at parts in the coolant where large amounts of a vapor and vapor-phase components are contained.

CONSTITUTION: While heat transfer tubes made of copper tubes are inserted through a fin group 10 by intersecting the same rectangularly, they are connected to the compressor side, and an overheated gas is supplied from the compressor to the heat transfer tubes. First heat transfer tubes 11a of a relatively large diameter of 9.52 mm, for example, are used in tubular parts in a coolant inlet side region which contains large amounts of a gas and vapor-phase components, while second heat transfer tubes of a smaller diameter of 7.94 mm, for example, are used at parts in a coolant outlet side region where the phase variation advances with the heat exchange and contains large amounts of a liquid and liquid-phase components.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-131989

⑤ Int. Cl.⁴

F 28 D 1/047

識別記号

庁内整理番号

B-7711-3L

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 熱交換器

⑯ 特 願 昭61-278111

⑰ 出 願 昭61(1986)11月21日

⑱ 発 明 者 瀬 尾 和 男 神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内

⑲ 出 願 人 株式会社富士通ゼネラル 神奈川県川崎市高津区末長1116番地

⑳ 代 理 人 弁理士 大原 拓也

明 細 書

1. 発明の名称

熱 交 換 器

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の平板状フィンをそれらの間に気流が流動し得るように所定の間隔をもって互いに平行に配列してなるフィン群を有し、該フィン群に対して伝熱管をほぼ直交状に挿通してなる熱交換器において、

上記伝熱管をその中を通される冷媒中の気体および気液二相流の気相成分が多い部分と、液体および気液二相流の液相成分の多い部分とに区分けし、前者の部分に管径の太い第1の伝熱管を用いるとともに、後者の部分に該第1の伝熱管よりも実質的に管径の細い第2の伝熱管を用いたことを特徴とする熱交換器。

(2) 特許請求の範囲(1)において、上記フィン群を通過する気流方向を基準として上記第2の伝熱管はその上流側に配置され、他方上記第1の伝熱管はその下流側に配置されることを特徴とする熱

交換器。

(3) 特許請求の範囲(1)または(2)において、上記第1の伝熱管と第2の伝熱管は継手部材を介して互いに連通されていることを特徴とする熱交換器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は空気調和機等の凝縮器や蒸発器として使用されるクロスフィンチューブ式の熱交換器に関するものである。

(従 来 例)

一般にクロスフィンチューブ式の熱交換器は、第6図に示されているように、複数の平板状フィンを所定の間隔をもって互いに平行に配列してなるフィン群1と、このフィン群1に対してほぼ直交状に挿通される伝熱管2とで構成され、比較的小形の空気調和機等においては、同一管径の伝熱管2を用いた所謂1パス方式が採用されている。

ところで、この種の熱交換器を凝縮器とした場合、冷媒は第7図のように変化する。すなわち、

入口側においては過熱ガスの状態で空気との熱交換が行なわれて温度 T_1 から T_2 へ変化し、温度 T_2 の状態で熱交換とともに相変化が行なわれてガスは液体となり、液成分の割合が徐々に増加し、出口側に至ると液体となって温度が T_2 にまで低下する。この相変化に関連して、流体の速度は入口側ではきわめて速く、出口側では遅くなるとともに、液溜り状態となる傾向を示す。そこで、一般に管径を細くすると流体速度が速くなって熱伝導率が大きくなるとともに液溜りが少なくなり、したがって熱通過率が大きく熱交換上好ましい反面、圧力損失が増大して冷凍サイクルの総合効率を悪くするという面を併せもつことになる。他方、管径が太い場合には圧力損失は比較的軽く抑えられるが、熱交換器内の冷媒量が増大するとともに、特に出口側の流体速度の遅い部分で液溜りが発生するため、これがコンプレッサを制約しその小形軽量化の妨げとなり、また、熱通過率も悪くなる。

そこで、少し大きな空気調和機においては、第8図に示されているように、気体および気相成分

の多い入口側には例えば2つの伝熱管2a、2bを並列配管し、液体および液相成分が多くなるその途中部位で1本の伝熱管2cにするとする所謂2パス-1パス方式を採用するようにしている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

この2パス-1パス方式によれば、理論的には管径が細い場合と太い場合の各利点が引出されることになるが、実際の設計段階において既存の管径のものの中から適正な管径のものを組合せることが難しい許りでなく、途中で1パスにするための配慮が必要であり、したがって配管の自由度が制約されるとともに、コストアップは免れない。また、第6図に示した従来例をも含めて言えることであるが、同一径の伝熱管を2列配置する関係上、フィン巾もそれなりに大きくなり熱交換器の小形化を図るにも自ずと限界があった。

〔問題点を解決するための手段〕

上記した従来の欠点を解決するため、この発明においては、冷媒中の液体および気液二相流の液相成分が多い部分には比較的管径の細い伝熱管を

- 3 -

使用し、他方、冷媒の気体および気液二相流の気相成分の多い部分にはそれよりも管径の太い伝熱管を用いるようにしている。

〔作 用〕

上記のように伝熱管の管径をその途中から変化させることにより、圧力損失による影響は非常に小さくなる一方、液溜りも減少し、冷凍サイクルの全体の冷媒量も少なくし得るため、熱交換率の大幅な向上が図れるとともに、コンプレッサの小形軽量化が可能となる。また、液体および液相成分の多い部分の管径を細くしたことにより、それに応じてフィン巾をより狭くすることができる。

〔実施例〕

以下、この発明の実施例を第1図ないし第4図を参照しながら詳細に説明する。

第1図はこの発明を凝縮器に適用した第1の実施例を示す要部斜視図、第2図は同実施例の側面図である。これらの図において、10は複数の例えばアルミニウムからなる平板状フィン10aを所定の間隔、すなわちそれらの間に空気が流動し得る

- 4 -

ように所定の間隔をもって互いに配列してなるフィン群であって、これは先に説明した従来のフィン群1とはほぼ同様な構成である。

このフィン群10には銅管からなる伝熱管がそれと直交するように挿通されるのであるが、この発明においては、図示しないコンプレッサ側に接続され、同コンプレッサから過熱ガスが供給されるとともに、気体および気相成分の多いとされる冷媒流入側領域の管部分には管径の比較的太い、例えば直径9.52mmの第1の伝熱管11aが用いられ、熱交換とともに相変化が進行して液体および液相成分の多いとされる冷媒出口側領域の部分にはそれよりも管径が細い、例えば直径7.94mmの第2の伝熱管11bが用いられている。なお、図示されていないが、第1の伝熱管11aと第2の伝熱管11bは継手部材により接続されている。また、この実施例においては、フィン群10に対して第1の伝熱管11aと第2の伝熱管11bは2列状態となるように挿通されているが、3列配管の場合には第3図に示されているように、例えば冷媒流入側の気体

- 5 -

—484—

- 6 -

および気相成分の多いとされる2列を太い第1の伝熱管11aとし、冷媒出口側の液体および液相成分の多いとされる残りの1列を細い第2の伝熱管11bとすればよい。同様に4列配管の場合には第4図に示されているように、例えば2列を管径の太い第1の伝熱管11aとし、残りの2列を管径の細い第2の伝熱管11bとする。なお、一般に熱交換器用の銅管としては、6.35mm、7.84mm、9.52mm、12.7mm、15.9mm、19.05mmの各サイズのもので使用されているが、上記の太管と細管は隣り同士のサイズであることがバランス的に最も好ましい。

上記各実施例は凝縮器についてのものであるが、蒸発器の場合でも全く同様に適用することができる。これを第5図に示されている蒸発器における冷媒の状態変化図を参照しながら説明する。

すなわち、蒸発器の場合においては、図示しない膨張弁側に接続される冷媒流入口が気液二相流となっており、通常乾き度0.2程度で蒸発が始まり温度 T_2 のまま蒸発をつづけ、ガス状態となつてから顕熱変化で熱交換とともに温度 T_2 から T_1 、

へと温度上昇する。このように凝縮器と対称的な変化であるため、蒸発器の場合は凝縮器と異なりその冷媒流入側と冷媒出口側とが逆になるが、この場合においても気体および気相成分の多い領域に管径の太い第1の伝熱管を利用し、液体および液相成分の多い領域に管径の細い第2の伝熱管を用いることになる。

(効果)

上記した実施例の説明から明らかなように、この発明によれば、フィン群に挿通される伝熱管のうち、冷媒の気体および気相成分が多い部分には管径の太い伝熱管を用い、他方、冷媒の液体および液相成分の多い部分には管径の細い伝熱管を用いたことにより、圧力損失の増大を可及的に少なくし得るとともに、液溜り現象も少なくなるの、かつ、冷媒サイクル全体の許容冷媒充填量が少なくてよいことからコンプレッサの小形軽量化を図り得る熱交換器が提供される。また、この発明によれば、従来の2パス-1パス方式の如く途中で2本の伝熱管を1本にまとめる必要がなく、ただ単

- 7 -

に管径の異なる伝熱管を接続すればよいので、設計の自由度が高められるとともに組立作業性が格段と向上される。これに関連してフィン巾をより小さくすることができる。例えば管径9.25mmに対しそのフィン巾を25mm、管径7.84mmに対するフィン巾を22mmとすれば、2列熱交換器とした場合のフィン巾は47mmとなり、管径9.52mmの2列配管とした場合のフィン巾50mmより3mm程フィン巾を小さくすることができる。また、同一管径の伝熱管を使用している従来例と比べて、この発明においては途中から管径の細い伝熱管を使用するものであるため、若干配管長が長くなるにしてもその分コスト低減を図ることができる。因みに、熱交換器はアルミニウムのフィンと銅管とから構成されているが、そのコスト比率は約1:2で、銅管の占めるコスト割合がきわめて大きい。

さらには、管径の太い伝熱管と管径の細い伝熱管の組合せにより、熱交換器自体の通風抵抗が減少する。この効果はフィン群を流れる空気の流動方向からみて細い方の管を上流側、太い方の管を

- 8 -

下流側に配置した場合により顕著であって、これにより送風機能力および騒音対策上有利になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明を凝縮器に適用した場合の一実施例を示す要部斜視図、第2図は同実施例の側面図、第3図および第4図はこの発明の他の実施例を示す第2図と同様な側面図、第5図は蒸発器における冷媒の状態変化を示す説明図、第6図は一般的な従来例を示す側面図、第7図は凝縮器における冷媒の状態変化を示す説明図、第8図は2パス-1パス方式の従来例を示す側面図である。

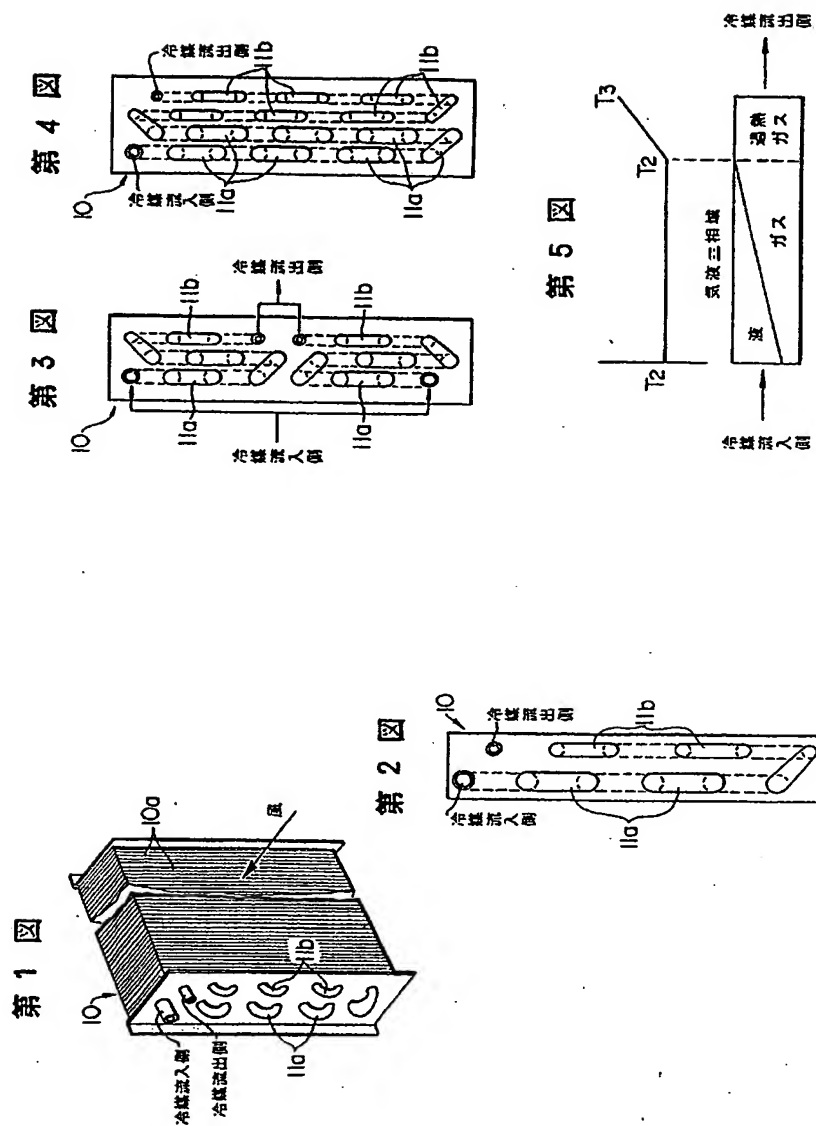
図中、10はフィン群、10aは平板状フィン、11aは第1の伝熱管(太管)、11bは第2の伝熱管(細管)である。

特許出願人 株式会社富士通ゼネラル
代理人 井理士 大原 拓也

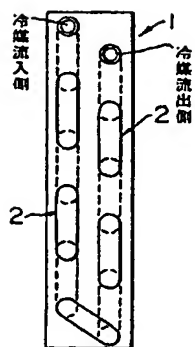
- 9 -

—485—

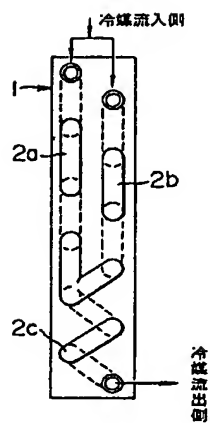
- 10 -



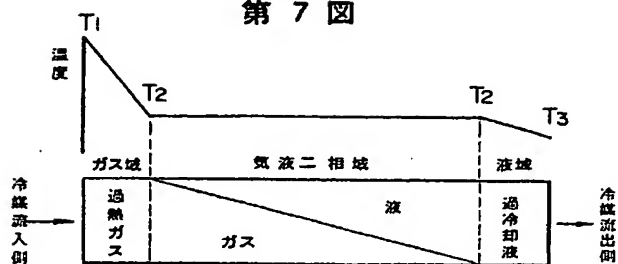
第 6 図



第 8 図



第 7 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)